

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

21

(11)Publication number : 09-108188

(43)Date of publication of application : 28.04.1997

(51)Int.Cl.

A61B 5/00  
A61B 5/00  
A61B 5/0205  
A61B 5/0245  
A61B 5/0428

(21)Application number : 07-272651

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1995

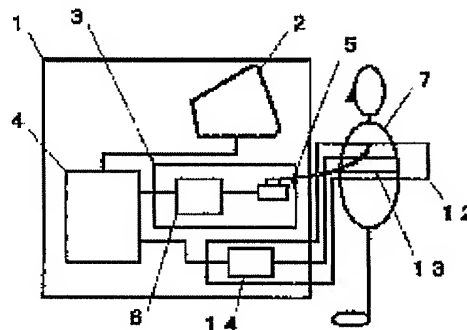
(72)Inventor : MATSUNAKA MASAHIKO  
TANAKA EIICHI  
NAKANISHI KEIKO

(54) BIOLOGICAL SIGNAL DETECTOR AND PHYSICAL CONDITION JUDGEMENT SUPPORTING  
DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the breathing of a living body at the time of recording biological signals including respiratory fluctuation components and to improve the reliability of the biological signals.

SOLUTION: A breathing control means 2 teaches a testee to breathe at determined rhythm by using visual or auditory information or the like. The testee controls breathing by it, the biological signals at the time are detected by a sensor means 3 and thus, the reliable biological signals for which the respiratory fluctuation components are controlled are detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3596117

[Date of registration]

17.09.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-108188

(43) 公開日 平成9年(1997)4月28日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 5/00	1 0 2		A 6 1 B 5/00	1 0 2 B
5/0205			5/02	H
5/0245				3 1 0 A
5/0428			5/04	3 1 0 B
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-272651

(22) 出願日 平成7年(1995)10月20日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松中 雅彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 田中 栄一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中西 圭子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

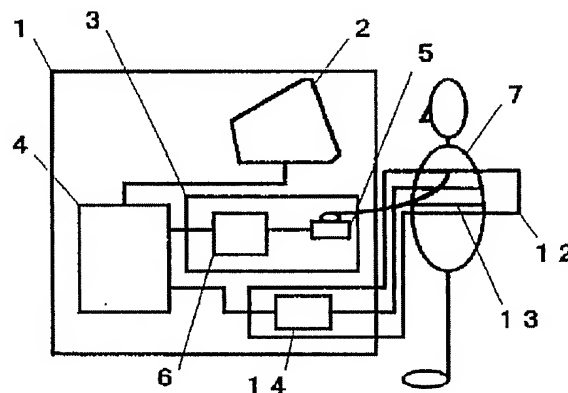
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 生体信号検出装置とこれを用いた体調判定支援装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、生体信号を記録する装置に関するもので、特に呼吸性の変動成分を含む生体信号の記録時に生体の呼吸を統制して生体信号の信頼性を向上させることを目的としたものである。

【解決手段】 呼吸統制手段2は定められたリズムで被験者に呼吸を行うように視覚又は聴覚情報などを用いて教示を行う。被験者はこれによって呼吸を統制し、そのときの生体信号をセンサ手段3が検出することにより呼吸性の変動成分を統制した信頼性のある生体信号を検出することができる。



- 1 生体信号検出手段
- 2 呼吸統制手段
- 3 センサ手段
- 12 呼吸モニター手段
- 13 チューブ
- 14 変換器

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】定められたリズムで呼吸を行うように教示する呼吸統制手段と、前記呼吸統制手段により呼吸を統制された生体の生体信号を検出するセンサ手段とを備えた生体信号検出装置。

【請求項2】生体の呼吸状態を報知する呼吸モニター手段を備えた請求項1記載の生体信号検出装置。

【請求項3】請求項1又は2記載の生体信号検出装置と、前記生体信号検出手段に記録された生体信号の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量を保存する保存手段と、現在又は前記保存手段に保存された過去の前記特徴量を利用者に報知する報知手段とを備えた体調判定支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、生体信号を記録し生体の呼吸を統制する生体信号検出装置と、これを用いた体調判定支援装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】生体信号を利用した体調判定・健康判定の技術はこれまでにいくつか提案されている。

【0003】例えば、特開平5-228116号公報では、尿分析機能・心電図記録機能・体脂肪率測定機能・血圧測定機能・体重測定機能を備えた便所設備とコントローラをローカルエリアネットワークで接続し、便所設備で得られる生体情報をコントローラの記憶媒体に格納し健康管理に利用する方法が記載されている。

【0004】このうち特に心電図や脈波など循環器系の生体情報に関して、これらを利用するための具体的方法として、そのカオス性に着目したものが提案されており興味深い。例えば特開平4-208136号公報によれば被験者の体表面から採取した脈波または心拍データをn次元の空間に埋め込むことによって得た写像と、脈波または心拍データがカオスの定義条件に適合する程度を示す数値とから心身の状態を把握する方法が記載されている。

【0005】また、特開平6-217951号公報によれば、収集した生体情報からアトラクタを生成し、これを記憶部に格納することによって過去に生成したアトラクタとの比較を可能にして利用者の体調を判定する方法が記載されている。

【0006】もちろん、必ずしもカオスにこだわる必要はない。従来のフーリエ変換など周波数解析を行うことによって生体情報の特徴量を抽出することも可能である。例えば、心拍波形には、図4(a)に示す通りR波という急峻で振幅の大きい波が含まれている。このR波の間隔(以下、R-R間隔と呼ぶ)を測定し時系列データに変換して周波数解析すると、被験者がリラックスした状態においては図4(b)に示す通り1/f様のパワースペクトルが得られる。また被験者の加齢や心理的・

生理的状态によって結果が異なることも知られている。このことを利用して体調判定を行うことも可能であろう。ただ、パワースペクトルに見られる1/fのゆらぎは、原波形における非定常成分の存在を示唆している。従ってこのような処理方法も、データを非線形な系として扱うカオス処理と全く無縁であるとはいえないことをつけ加えておく。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】心拍のゆらぎを特徴づける主な成分は何であろうか。図4(b)をよく見てみると、0.3Hz近傍にはっきりしたピークが認められる。これは、実は呼吸成分なのである。一般に、吸気で心拍数は上昇し(即ちR-R間隔が短くなり)、呼気で下降する(R-R間隔が長くなる)ことがわかっており、それは以下のような機序による。

【0008】図5(a)は、吸気時の肺と心臓および主要な血管の模式図である。説明の都合上、位置関係は無視している。吸気時には胸腔の圧力差により、肺動脈100から環流する血液量が増加する。しかし、肺胞が膨張することによって肺内の血液貯蔵量が増加し、肺静脈101を通して心臓に流れる血液量は減少する。従って左心室からの拍出量が低下し、圧受容器がこれを検知して副交感神経の抑制をやわらげることにより心拍数が上昇する。一方、呼気時には図5(b)に示す通り、肺から多くの血液が心臓に帰還するので、拍出量が増加する。圧受容器がこれを検知して、心拍数が減少する。

【0009】当然のことながら、呼吸のリズムが心拍(あるいは脈拍、心機図)のゆらぎを強く特徴づける。10回/分程度の呼吸リズムで心拍変動と呼吸曲線が同期し、呼吸がそれより速くなったり遅くなったりすることにより位相のずれが生じるものの、変動の周波数は呼吸周波数とほぼ等しい。

【0010】このことは、被験者の呼吸リズムが、検出された心拍データから得られるパワースペクトルに大きな影響を及ぼすことを示唆している。体調判定を行う際に、この点に注意しないと判定を誤ることもあり得る。測定中、息が荒い場合もあるだろうし、そうでない場合もある。個人内、個人間でこのような呼吸条件の統制をとらないと、R-R間隔などを指標とした体調判定の信頼性は著しく低下する。

【0011】従来の技術においては、この呼吸に対する配慮がなされておらず、測定の度に被験者の呼吸リズムが異なる場合があるという課題があった。

【0012】また、被験者が呼吸のリズムを整えようと意識しても実際に教示通りに呼吸を行っているのかわかりにくいという課題があった。

【0013】さらに、呼吸のリズムが異なった状態で生体情報から特徴量を抽出するため、体調判定の結果の信頼性が低下するという課題があった。

【0014】本発明は上記課題を解決するもので、被験

者の呼吸を統制することにより、計測時毎の呼吸による変動誤差を低減することを第1の目的とする。

【0015】また、呼吸の状態を被験者にフィードバックすることで呼吸の統制をより確実にすることを第2の目的とする。

【0016】また、呼吸を統制することで正しい生体情報を検出し、信頼性のある体調判定の支援を行うことを第3の目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は上記第1の目的を達成するため、定められたリズムで呼吸を行うように教示する呼吸統制手段と、前記呼吸統制手段により呼吸を統制された生体の生体信号を検出するセンサ手段とを備えた構成としてある。

【0018】本発明は上記第2の目的を達成するため、生体の呼吸状態を報知する呼吸モニター手段を備えた構成としてある。

【0019】本発明は上記第3の目的を達成するため、生体信号検出手段と、前記生体信号検出手段に記録された生体信号の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量を保存する保存手段と、前記特徴量を利用者に報知する報知手段とを備えた構成としてある。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明は上記第1の構成によって、呼吸統制手段は定められたリズムで被験者に呼吸を行うように視覚又は聴覚情報などを用いて教示を行う。被験者はこれによって呼吸を統制し、そのときの生体信号をセンサ手段が検出することにより呼吸性の変動成分を統制した生体信号を記録することができるのである。

【0021】また、第2の構成によって、呼吸モニター手段は、呼吸統制手段によって呼吸統制を行っている被験者の呼吸を検出し、その情報を被験者に提示する。被験者はこれにより、自分がどの程度呼吸統制手段の教示に忠実に呼吸を行っているかを把握することができるのである。

【0022】また、第3の構成によって、生体信号検出手段は呼吸統制下の被験者の生体信号を記録する。記録された生体情報の特徴量を特徴量算出手段が算出し、その結果を保存手段に保存すると共に報知手段により利用者に報知することにより、長期にわたる特徴量の変化の傾向が把握でき体調判定に役立てることができるのである。

【0023】以下本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

（実施例1）図1は、生体信号検出手段の構成を示すブロック図である。生体信号検出手段1は、呼吸統制手段2（ディスプレイ2）、センサ手段3、およびパーソナルコンピュータ4より構成されている。センサ手段3は、光電脈波計5と生体アンプ6より構成されている。

被験者7は、指尖部を光電脈波計5内に挿入して利用する。

【0024】光電脈波計5は、被験者7の指尖部を流れる血流を赤外線を用いて計測する。血流は心拍動に同期して変化するので、赤外線を指尖部に照射しその反射もしくは透過光をフォトダイオード等により観測することにより脈波信号を得ることができる。得られた脈波情報は生体アンプ6により増幅され、パーソナルコンピュータ4へ送られる。パーソナルコンピュータ4において、脈波データはA/D変換されてハードディスクなどの記録媒体に記録される。

【0025】このような脈波計測において、パーソナルコンピュータ4はディスプレイ2に図2に示すような画面を表示させて、被験者の呼吸を統制する。図2において画面8上のグラフ枠9には呼吸教示曲線10が描かれる。呼吸教示曲線10は、右から左に向かってスクロールする周期的な曲線である。Y軸11との交点が現在時刻の値を表しており、大きくなるに従って息を吸い、小さくなるに従ってはくという呼吸動作を教示している。被験者は、この画面8を見ながら呼吸曲線10の変化に応じて自分の呼吸を統制する。このときの呼吸周期が、例えば20回/分であるとする、脈波のピーク間隔のパワースペクトルには0.3Hz近傍にピークが現れる。

【0026】なお、実施例1においては脈波を例にとって説明を行ったが、その他に心電図・心機図など呼吸性の変動を受ける全ての生体情報に対して適用可能であることはいうまでもない。

【0027】以上のように、実施例1の構成によれば呼吸統制手段を通して被験者の呼吸を統制することができるため、測定毎に同じ呼吸変動成分を持つ生体情報を検出することができるという効果が期待できる。

【0028】（実施例2）図1において、呼吸モニター手段12は、チューブ13と変換器14より構成されている。チューブ13は、被験者7の胸部に装着されている。チューブ13内部には例えば水銀や炭素粉末などが封入されている。

【0029】被験者7が呼吸を行うことにより、被験者7の胸郭の径が変動し、それに伴ってチューブ13内部の水銀の抵抗値が変化する。変換器14はチューブ13の抵抗変化を電圧変化に変換する。この電圧変化は、パーソナルコンピュータ4によってディスプレイ2に表示されるよう構成されている。変換器14の出力をパーソナルコンピュータ4に送る前に生体アンプ6により信号を増幅してもよい。

【0030】図2において、呼吸曲線15は被験者の呼吸状態を示している。この例では呼吸教示曲線9に比較してやや早いリズムで被験者は呼吸を行っていることがわかる。画面8を見た被験者は、これにより自分の呼吸リズムを遅らせて呼吸曲線15を呼吸教示曲線10に同期させることができる。

【0031】以上のように、実施例2によれば被験者が自分の呼吸をモニターできるため呼吸の統制をより正確に行うことができるという効果が期待できる。

【0032】（実施例3）図3は、体調判定支援装置の構成を示すブロック図である。体調判定支援装置は、生体信号検出手段1、特徴量算出手段16、保存手段17、報知手段18より構成されている。これらの実現は、例えば表示装置を備えたパーソナルコンピュータを利用することによって可能となる。

【0033】生体信号検出手段1は、呼吸統制された被験者の心電図、脈拍、心機図などの生体信号を一定時間分記憶する。心電図の場合で、サンプリング周波数を100Hzとして1分間の計測を行うと6000個のデータを記憶しなければならない。1データ当たり16ビットの分解能を有するA/D変換器を用いたとすると12Kバイト分の記憶容量があればよい。

【0034】特徴量算出手段16は、生体信号検出手段1が検出した一定時間分の生体信号に対してその特徴量を算出する。実施例3において生体信号の特徴量とは、生体信号として心電図を用いた場合、例えばR-R間隔の周波数解析を行った際のパワースペクトル、またはパワースペクトルの傾向を近似した直線の傾き、あるいはn次元空間に再構成したアトラクターの構造、さらにリアプノフ指数・フラクタル次元などカオスの振る舞いを定量化する指標等を指す。もちろん、生体信号として心電図に限ることはなく、脈波・心機図など呼吸性変動の影響がある全ての生体信号に対して特徴量の算出は可能である。

【0035】保存手段17は特徴量算出手段が算出した特徴量を順次保存していく。保存手段17を実現する媒体としては、ハードディスク・フロッピーディスク・光磁気ディスク・RAMカードなどが利用可能である。特徴量を、1週間・1カ月・1年と保存することによって被験者即ち利用者の平常時の特徴量の変化の傾向が明らかになる。この傾向を報知手段18で確認する。報知手段18としては、ディスプレイなどの利用が可能である。傾向をグラフで表示することにより、利用者の体調

がどのように推移しているのかを利用者は知ることができる。

【0036】以上のように実施例3によれば、呼吸統制がなされた生体情報の特徴量を利用することにより、より正確な体調の判定が可能となるという効果が期待できる。

【0037】

【発明の効果】以上の説明のように本発明の排便装置は、次のような効果がある。

【0038】（1）呼吸統制手段により被験者の呼吸を統制しそのときの生体情報を検出するため、呼吸性の変動成分を一定にし、信頼性のある生体情報が記録できる。

【0039】（2）呼吸モニター手段により呼吸の状態が被験者にフィードバックされるため、呼吸の統制をより確実に行うことができる。

【0040】（3）呼吸を統制した状態での生体情報を利用することにより、信頼性のある特徴量を用いて正しい体調判定の為の支援を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成を示すブロック図

【図2】呼吸統制手段の表示の一例を示す図

【図3】本発明の第3の実施例の構成を示すブロック図

【図4】（a）心電図

（b）心拍の揺らぎを示すグラフ

【図5】呼吸による心拍率の変動を説明する図

【符号の説明】

1 生体信号検出手段

2 呼吸統制手段

3 センサ手段

12 呼吸モニター手段

13 チューブ

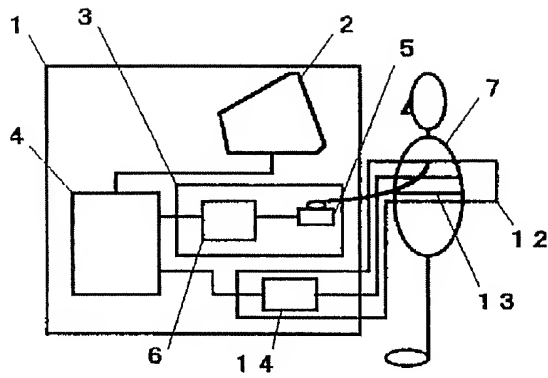
14 変換器

16 特徴量算出手段

17 保存手段

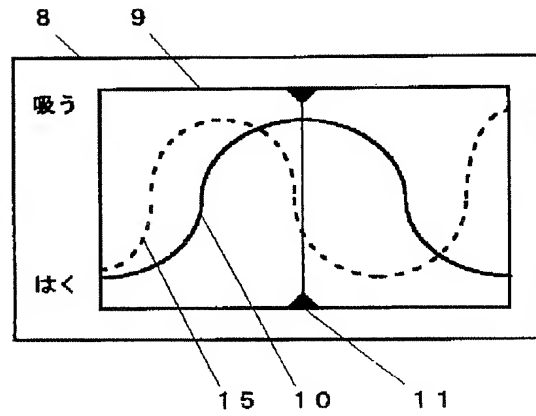
18 報知手段

【図1】

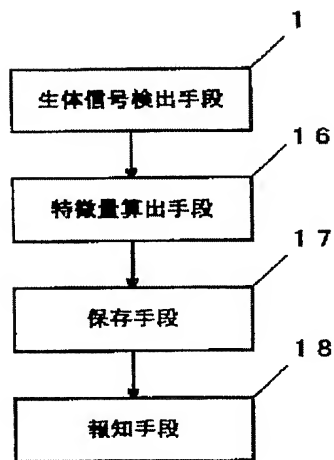


- 1 生体信号検出手段
- 2 呼吸検知手段
- 3 センサ手段
- 12 呼吸モニター手段
- 13 チューブ
- 14 変換器

【図2】

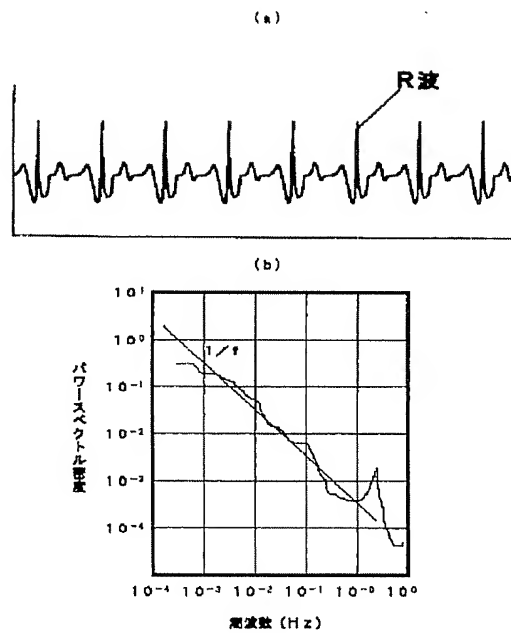


【図3】



- 16 特徴量算出手段
- 17 保存手段
- 18 報知手段

【図4】



【図5】

